

rTMS 组和肌内效贴组。

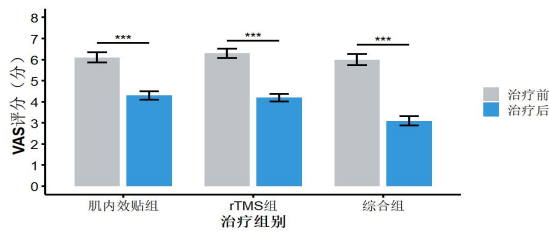


图2 三组患者VAS评分变化趋势图

#### 2.4 不良反应

治疗期间出现轻度不良反应:肌内效贴组皮肤过敏2例, rTMS组头痛1例, 综合组3例。均经处理后缓解, 未影响治疗。三组不良反应发生率差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

### 3 讨论

本研究结果显示, 肌内效贴联合重复经颅磁刺激治疗脑卒中后偏瘫痉挛期患者肩痛具有显著的临床疗效, 综合组在疼痛缓解、上肢功能改善和日常生活活动能力提高方面均优于单一治疗方法, 为临床康复治疗提供了有价值的循证医学证据。

综合组在疼痛缓解方面效果最为明显。肌内效贴通过促进循环、减轻水肿和闸门控制理论抑制疼痛传导<sup>[14]</sup>。rTMS通过调节皮层兴奋性和神经递质释放发挥镇痛作用<sup>[15]</sup>。两种治疗方法在作用机制上具有互补性, 肌内效贴主要作用于外周感觉系统, 而rTMS直接调节中枢神经系统, 联合应用能够实现外周-中枢的双重调控, 产生协同镇痛效应。

在上肢运动功能改善方面, 虽然三组患者FMA评分均有显著提高, 但综合组的改善幅度最大。肌内效贴能够提供适度的肌肉支撑, 改善肌肉激活模式, 增强本体感觉反馈, 有助于纠正异常的运动模式<sup>[16]</sup>。同时, 疼痛的缓解本身也有利于患者更好地参与康复训练, 提高训练质量和效果。rTMS在神经康复领域的应用逐渐增多<sup>[17]</sup>, 通过促进患侧大脑皮层的神经可塑性重组, 增强皮层运动区的兴奋性, 有利于运动功能的恢复。临床研究证实, 高频rTMS能够有效改善脑卒中患者的上肢运动功能<sup>[18]</sup>。本研究中综合治疗的优势表明, 外周肌肉支撑与中枢神经调节的结合能够更全面地促进运动功能康复。

日常生活活动能力的改善是康复治疗的最终目标, 本研究显示综合组MBI评分提高最为明显。偏瘫肩痛不仅影响患者的上肢功能, 还严重干扰日常生活活动的完成<sup>[13]</sup>, 有效的疼痛控制能够提高患者的康复积极性和训练耐受性, 从而促进整体功能的恢复。

本研究中单一治疗方法也显示出一定的疗效, rTMS组和肌内效贴组在各项指标上均较治疗前有显著改善, 这与相关文献报道相符<sup>[19]</sup>。然而, 两组间的疗效差异并无统计学意

义, 提示两种方法在单独使用时具有相近的治疗效果, 这为临床医师根据患者具体情况选择治疗方案提供了参考。

从安全性角度分析, 三组患者均未出现严重不良反应, 仅有轻微的皮肤过敏和头痛症状, 表明肌内效贴联合rTMS治疗具有良好的安全性和耐受性。本研究存在样本量有限、单中心设计、观察期较短等局限性, 完全双盲设计难以实现, 结果推广性有待验证。

综上所述, 肌内效贴联合重复经颅磁刺激治疗脑卒中后偏瘫痉挛期患者肩痛疗效确切, 能够有效缓解疼痛, 改善上肢运动功能和日常生活活动能力, 体现了精准、安全、有效、低成本的治疗特点。这种外周-中枢协同调控的康复模式为临床脑卒中后肩痛的治疗提供了新的思路 and 选择, 值得在临床实践中推广应用。未来研究应扩大样本量, 延长观察时间, 并探索最佳的治疗参数和方案, 以为患者提供更加个性化和精准化的康复治疗。

### 4 结论

本研究通过随机对照试验证实, 肌内效贴联合重复经颅磁刺激治疗脑卒中后偏瘫痉挛期患者肩痛具有显著的临床疗效, 在疼痛缓解、上肢运动功能改善和日常生活活动能力提高方面均优于单一治疗方法。联合治疗通过外周感觉调节和中枢神经调节的协同作用, 实现了更为全面的康复效果, 体现了精准、安全、有效、低成本的治疗特点。研究结果为临床脑卒中后偏瘫痉挛期肩痛的康复治疗提供了重要的循证医学证据, 这种创新的综合治疗模式值得在临床实践中推广应用。然而, 本研究样本量相对有限且观察期较短, 未来需要开展多中心、大样本、长期随访的研究, 进一步验证联合治疗的长期疗效和安全性, 并探索个体化的最佳治疗方案, 为脑卒中患者提供更加精准化的康复服务。

#### [参考文献]

- [1]Kumar, P., Hemiplegic Shoulder Pain in People with Stroke: Present and the Future. [J].Pain Management, 2019. 9(2): p. 107-110.
- [2]Villafañe, J.H., et al., Prevalence of Myofascial Trigger Points in Poststroke Patients With Painful Shoulders: A Cross-Sectional Study. [J]. PM&R, 2019. 11(10): p. 1077-1082.
- [3]Paolucci, S., et al., Prevalence and Time Course of Post-Stroke Pain: A Multicenter Prospective Hospital-Based Study[J]. Pain Medicine, 2015. 17(5): p. 924-930.
- [4]秦涛.神经肌肉电刺激联合肩胛控制训练治疗偏瘫肩痛的临床疗效观察[D].西南医科大学, 2022.
- [5]何锦玉.脑卒中后肩痛治疗进展[J].临床医药文献电子杂志, 2020, 7(17): 193-194.

[6]石贤科,梁聪聪.偏瘫肩痛的物理治疗进展[J].按摩与康复医学,2019,10(23):60-62.

[7]李威,李丹,许立俊,等.神经松动术对脑卒中偏瘫肩痛的疗效观察[J].中国康复理论与实践,2015,21(10):1197-1201.

[8]Christofel, H.K., et al., Evaluation of the effects of different applications of kinesio taping on postural control in healthy women. [J]. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2021. 28: p. 1-5.

[9]Deng, P., et al., Effect of kinesio taping on hemiplegic shoulder pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. [J]. Clinical Rehabilitation, 2021. 35(3): p. 317-331.

[10]Wang, Y., et al., Effectiveness of kinesiology taping on the functions of upper limbs in patients with stroke: a meta-analysis of randomized trial. [J]. Neurological Sciences, 2022. 43(7): p. 4145-4156.

[11]Sheng, R., et al., Repetitive transcranial magnetic stimulation for stroke rehabilitation: insights into the molecular and cellular mechanisms of neuroinflammation.[J]. Frontiers in Immunology, 2023. Volume 14 - 2023.

[12]Bai, Z., J. Zhang, and K.N.K. Fong, Effects of transcranial magnetic stimulation in modulating cortical excitability in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis. [J]. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 2022. 19(1): p. 24.

[13]Anwer, S. and A. Alghadir, Incidence, Prevalence, and Risk Factors of Hemiplegic Shoulder Pain: A Systematic Review.[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020. 17(14): p. 4962.

[14]Duray, M. and E. Baskan, The effects of hemiplegic shoulder pain on upper extremity motor function and

proprioception.[J]. NeuroRehabilitation, 2020. 46(4): p. 561-567.

[15]Pan, L.-J., et al., The mechanism and effect of repetitive transcranial magnetic stimulation for post-stroke pain. [J]. Frontiers in Molecular Neuroscience, 2023. Volume 15 - 2022.

[16]Yim, J. and B. Kim, Effectiveness of Shoulder Taping in Treating Hemiplegic Shoulder Subluxation: A Randomized Controlled Study of 35 Patients.[J]. Med Sci Monit, 2024. 30: p. e944222.

[17]冯娜娜,王强.重复经颅磁刺激在康复科常见疼痛中的临床应用[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(11):1041-1045.

[18]Aydın, Y., et al., High frequency neuronavigated repetitive transcranial magnetic stimulation in post-stroke shoulder pain: A double-blinded, randomized controlled study. [J]. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2024. 33(3): p. 107562.

[19]郭玲,陈玉霞.经颅磁刺激联合体外冲击波疗法对脑卒中后肩痛疗效的临床研究[J].甘肃医药,2024,43(3):218-220.

#### 伦理声明:

本研究已通过本单位伦理委员会审查,伦理审查意见号为 2025069。

#### 作者简介:

程攀(1987.12-),男,汉族,湖北随州人,主管康复治疗师,研究方向:神经康复。

叶思敬(1991.11-),女,汉族,广东陆河人,主管康复治疗师,研究方向:亚健康状态中医适宜技术调理。

#### 基金项目:

2024年度龙岗区医疗卫生科技计划项目。

课题项目:肌内效贴联合重复经颅磁刺激对脑卒中后偏瘫痉挛期患者肩痛的影响(项目编号:LGWJ2024-15)。

# 体外冲击波治疗肩峰下疼痛综合征的研究进展

张潇艺<sup>1</sup> 李梦雪<sup>2\*</sup>

1.青海大学

2.青海大学附属医院

DOI:10.32629/ffcr.v3i8.18417

**[摘要]** 肩峰下疼痛综合征 (Subacromial Pain Syndrome, SAPS) 是导致肩部疼痛和功能障碍的最常见原因, 其病理机制复杂, 涉及肩峰下间隙内滑囊、肌腱等多种组织的病变。体外冲击波疗法 (Extracorporeal Shock Wave Therapy, ESWT) 作为一种非侵入性治疗方式, 近年来在肌肉骨骼疾病康复领域应用日益广泛。本文旨在通过系统梳理近年来国内外相关临床研究, 从 SAPS 的病理基础与 ESWT 的作用机制出发, 分层阐述 ESWT 对不同病程 SAPS 的临床疗效, 深入探讨不同能量密度治疗模式的选择以及 ESWT 与其他康复治疗技术的联合应用策略。同时, 本文也将客观评价 ESWT 的局限性及不良反应, 并对未来研究方向进行展望, 以期临床工作者制定科学、个体化的 SAPS 治疗方案提供最新、最全面的循证医学依据。

**[关键词]** 肩峰下疼痛综合征; 体外冲击波疗法; 康复治疗; 综述

中图分类号: R684 文献标识码: A

## Progress in the Study of Shock Wave Therapy for Subacromial Pain Syndrome

Xiaoyi Zhang<sup>1</sup>, Mengxue Li<sup>2\*</sup>

1 Qinghai University

2 Affiliated Hospital of Qinghai University

**Abstract:** Subacromial Pain Syndrome (SAPS), the most common cause of shoulder pain and functional impairment, involves complex pathological mechanisms affecting multiple tissues in the subacromial space, including bursae and tendons. Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT), a non-invasive treatment, has gained increasing recognition in musculoskeletal rehabilitation in recent years. This review systematically examines recent clinical studies worldwide, exploring the pathological basis of SAPS and the therapeutic mechanisms of ESWT. We stratify the clinical efficacy of ESWT across different disease stages, discuss energy density selection strategies, and evaluate its combination with other rehabilitation techniques. Additionally, we objectively assess ESWT's limitations and adverse effects while proposing future research directions, aiming to provide evidence-based guidance for developing personalized SAPS treatment plans.

**Keywords:** Subacromial Pain Syndrome; Extracorporeal Shock Wave Therapy; Rehabilitation; Review

## 引言

肩关节疼痛是骨科及康复医学临床实践中的常见主诉<sup>[1]</sup>, 其中 SAPS 作为最主要的病因, 约占所有肩关节疾患的 44%~65%<sup>[2]</sup>。普通人群中 SAPS 的患病率介于 2.5%~7.4%, 并呈现明显的年龄相关性, 高发年龄集中于 40 - 60 岁的中年人群<sup>[3]</sup>。除年龄这一不可控因素外, 职业性暴露与运动相关性负荷是两大主要可控风险因素。长期从事反复性过头动作或肩部负重作业的职业人群 (如教师、建筑工人等) 患病风险显著上升; 同样, 在游泳、棒球、网球等过顶运动运动员中, SAPS 的发生率亦居高不下<sup>[4]</sup>。SAPS 并非单一疾病实体, 而是涵盖由肩峰下间隙内多种组织结构异常所引发的一系列疼痛与功能障碍的临床综合征<sup>[5]</sup>, 其核心病理改变

包括肩袖肌腱病变、钙化性肌腱炎、肩峰下滑囊炎及其相关的肩峰下撞击现象<sup>[6]</sup>。典型临床表现为肩关节前外侧疼痛, 尤其在 60°~120° 外展范围的“疼痛弧”活动中加剧, 严重影响患者的功能状态与生活质量。

目前 SAPS 的治疗手段多样, 构成阶梯式管理策略, 包括休息、药物镇痛、物理治疗、皮质类固醇注射及手术等。然而, 保守治疗对部分患者反应不佳且易复发; 类固醇注射虽能短期缓解症状, 却潜藏肌腱结构弱化风险; 手术则具创伤大、周期长、费用高等局限。因此, 探寻一种兼具生物学修复潜力、微创性与高安全性的治疗方法, 成为康复与运动医学领域的重要课题。在此背景下, ESWT 作为一种非侵入性物理治疗技术, 逐渐展现出独特优势。ESWT 最初用于泌